

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-267653

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 C 9/06
9/18

G 0 1 C 9/06
9/18

C
Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-75714

(22)出願日 平成9年(1997)3月27日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 蔵本 聡

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 高野 慶二

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 飛田 孝吉

島根県出雲市西林木町626番地の1 オムロン出雲株式会社内

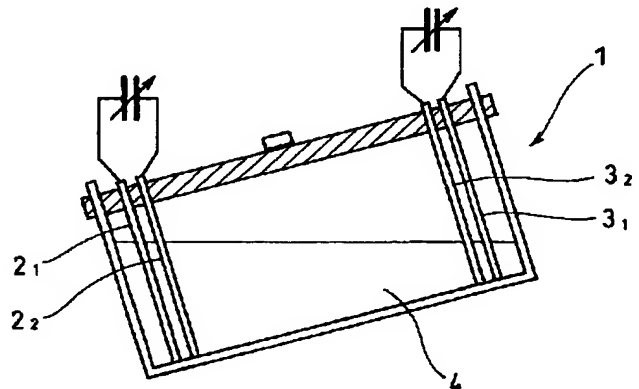
(74)代理人 弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】 傾斜センサ

(57)【要約】

【課題】 上下を逆にしても傾斜を検知できるようにして取付方向の自由度を高めた傾斜センサを提供する。

【解決手段】 容器1内の傾斜を検出すべき方向の両側に、対電極2₁、2₂；3₁、3₂をそれぞれ配設し、各電極2₁、2₂；3₁、3₂を、容器1内部における形状が上下対称となる大略矩形に形成するとともに、その中央に誘電性液体4の流路となるスリットを形成し、容器1が傾斜することにより、前記スリットを介して誘電性液体4が流動して各組の対電極2₁、2₂；3₁、3₂間の静電容量が変化し、この静電容量の変化を差動で検出して傾斜を検知するように構成している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 容器内に、対向する対電極を配設するとともに、前記容器の傾斜に応じて前記対電極間の静電容量を変化させる液体を封入し、前記対電極間の静電容量に基づいて傾斜を検出する傾斜センサであって、前記対電極を構成する各電極は、前記容器の上下を逆転させて配置しても傾斜を検出可能な形状であることを特徴とする傾斜センサ。

【請求項 2】 前記各電極は、前記容器の内部における形状が上下対称である請求項 1 記載の傾斜センサ。

【請求項 3】 前記対電極を少なくとも二組備え、対電極の各組を、容器内の傾斜を検出すべき方向の両側にそれぞれ配設し、前記対電極を構成する各電極は、前記液体の流路となるスリットを有するとともに、前記傾斜を検出すべき方向に直交するように配設される請求項 1 または 2 記載の傾斜センサ。

【請求項 4】 前記容器は、開口部を有するケースと、前記開口部を覆うカバーとを備え、前記対電極を構成する各電極は、中央に前記スリットが形成された大略矩形の電極部と、前記カバーに形成された挿通孔を介して回路基板に接続される端子部とを有し、前記容器および前記回路基板は、その周囲がシールド部材で覆われてハウジング内に収納されて樹脂充填される請求項 3 記載の傾斜センサ。

【請求項 5】 前記ケースの前記開口部の周縁および前記開口部を覆うカバーの周縁の一方には、突部が形成されるとともに、他方には、前記突部に嵌合する凹部が形成され、前記ケース内壁の対向面には、前記対電極を構成する各電極の両端部が嵌め込まれて各電極が保持される保持凹部がそれぞれ形成され、前記各電極の一方の面の前記両端部には、前記保持凹部に嵌め込まれて該保持凹部の保持面に押圧される突起が形成され、各電極の他方の面が、互いに対向する対向面とされる請求項 4 記載の傾斜センサ。

【請求項 6】 前記傾斜を検出すべき方向の両側にそれぞれ配設された各組の対電極間の静電容量に基づく差動出力によって傾斜を検出するとともに、検出した傾斜角度に応じて少なくとも二段階の報知出力を与える請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の傾斜センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば、トラクタやコンバイン等の農機具や建設機械などに搭載されてその傾斜を検出するのに好適な傾斜センサに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば農機具などには、姿勢の傾きを検出して一定角度以上傾いたときには、それを報知するようにした傾斜センサを搭載したものがあ

る傾斜センサは、上下方向を逆にして取り付けるといったことはできず、天面を上にして設置している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来例の傾斜センサは、上下方向を逆にして取り付けることができず、したがって、例えば、農機具等の操縦席の天井に天面を下にして取り付けるといったことができず、取り付け箇所に制約を受けるといった難点があった。

【0004】 本発明は、上述の点に鑑みて為されたものであって、取り付け方向の自由度を高めた傾斜センサを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明では、上述の目的を達成するために、次のように構成している。

【0006】 すなわち、本発明の傾斜センサは、容器内に、対向する対電極を配設するとともに、前記容器の傾斜に応じて前記対電極間の静電容量を変化させる液体を封入し、前記対電極間の静電容量に基づいて傾斜を検出する傾斜センサであって、前記対電極を構成する各電極は、前記容器の上下を逆転させて配置しても傾斜を検出可能な形状である。

【0007】 前記各電極は、前記容器の内部における形状を上下対称とするのが好ましい。

【0008】 また、前記対電極を少なくとも二組備え、対電極の各組を、容器内の傾斜を検出すべき方向の両側にそれぞれ配設し、前記対電極を構成する各電極は、前記液体の流路となるスリットを有するとともに、前記傾斜を検出すべき方向に直交するように配設されるのが好ましい。

【0009】 また、前記容器は、開口部を有するケースと、前記開口部を覆うカバーとを備え、前記対電極を構成する各電極は、中央に前記スリットが形成された大略矩形の電極部と、前記カバーに形成された挿通孔を介して回路基板に接続される端子部とを有し、前記容器および前記回路基板は、その周囲がシールド部材で覆われてハウジング内に収納されて樹脂充填される構成とするのが好ましい。

【0010】 さらに、前記ケースの前記開口部の周縁および前記開口部を覆うカバーの周縁の一方には、突部が形成されるとともに、他方には、前記突部に嵌合する凹部が形成され、前記ケース内壁の対向面には、前記対電極を構成する各電極の両端部が嵌め込まれて各電極が保持される保持凹部がそれぞれ形成され、前記各電極の一方の面の前記両端部には、前記保持凹部に嵌め込まれて該保持凹部の保持面に押圧される突起が形成され、各電極の他方の面が、互いに対向する対向面とされるのが好ましい。

【0011】 また、前記傾斜を検出すべき方向の両側にそれぞれ配設された各組の対電極間の静電容量に基づく差動出力によって傾斜を検出するとともに、検出した傾

斜角度に応じて少なくとも二段階の報知出力を与える構成とするのが好ましい。

【0012】本発明の傾斜センサによれば、容器内に、対電極を配設するとともに、傾斜に応じて対電極間の静電容量を変化させる液体を封入して対電極間の静電容量に基づいて傾斜を検出し、しかも、対電極を構成する各電極は、前記容器の上下を逆転させて配置しても傾斜を検出可能な形状、例えば容器内部における形状が上下対称であるので、容器の上下を逆にして取り付けても傾斜を検出できることになり、当該傾斜センサの取り付けの自由度が向上する。

【0013】また、対電極を構成する各電極は、傾斜を検出すべき方向に直交するように配設され、液体の流路となるスリットを有する構成としているので、傾斜したときには、液体が前記スリットを介して流動する一方、当該傾斜センサが搭載された農機具等のエンジン駆動中の小刻みな振動などによる液体の不所望な流動が、前記スリットによって抑制されて誤動作を防止できることになる。

【0014】さらに、容器および電極が接続された回路基板は、その周囲がシールド部材で覆われてハウジング内に収納されるので、ノイズによる誤動作を防止することができる。

【0015】また、容器を構成するケースと、このケースの開口部を覆うカバーとは、突部と凹部とが嵌合する構造であるので、容器内に封入される液体の密封性が高まることになり、また、各電極の両端部は、ケースの内壁に形成された保持凹部に嵌め込まれて保持されるのであるが、各電極の一方の面の前記両端部には、突起が形成されているので、各電極の前記両端部を保持凹部にキッチリと嵌め込むことができ、各電極の他方の面である対向面間の距離を精度よく設定できることになる。

【0016】さらに、傾斜を検出すべき方向の両側にそれぞれ配設された各組の対電極間の静電容量に基づく差動出力によって傾斜を検出するので、個別に検出する場合に比べて構成が簡素化されるとともに、検出した傾斜角度に応じて少なくとも二段階の報知出力を与えるので、傾斜角度に応じて、例えば注意、警告といった適切な報知を行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面によって本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0018】先ず、傾斜センサの具体的な実施の形態の説明に先立って、この実施の形態の傾斜センサの検出原理を、図1に基づいて説明する。

【0019】同図において、1は容器であり、この容器1内には、対向する対電極 2_1 、 2_2 ； 3_1 、 3_2 の二組が、傾斜を検出すべき方向（図1の左右方向）の両側に間隔をあけて配設されており、さらに、この容器1内には、該容器1の傾斜に応じて各組の対電極 2_1 、 2_2 ；3

1 、 3_2 間の静電容量を変化させるシリコンオイルなどの誘電性液体4が封入されている。

【0020】対電極 2_1 、 2_2 ； 3_1 、 3_2 を構成する各電極 2_1 、 2_2 、 3_1 、 3_2 は、容器1の上下を逆転させて配置しても傾斜を検出可能な形状、例えば容器1内部における形状が、矩形のような上下対称な形状となっており、さらに、誘電性液体4の流路となるスリットあるいは容器1の内壁との間で流路を形成するための凹部などが形成されており、容器1が傾斜すると、前記流路を介して誘電性液体4が流動して各組の対電極 2_1 、 2_2 ； 3_1 、 3_2 間の誘電性液体4の量に変化して各組の対電極 2_1 、 2_2 ； 3_1 、 3_2 間の静電容量が変化することになり、この各組の対電極 2_1 、 2_2 ； 3_1 、 3_2 間の静電容量の変化を差動で検出するものである。

【0021】図2は、本発明の一つの実施の形態に係る傾斜センサ5の斜視図であり、図3は、その縦断正面図であり、図4は、その縦断側面図であり、図5は、その分解斜視図である。

【0022】この実施の形態の傾斜センサ5は、上述の容器1を構成する樹脂製のケース6およびカバー7と、前記容器1内に配設される二組の対電極 2_1 、 2_2 ； 3_1 、 3_2 と、これら対電極 2_1 、 2_2 ； 3_1 、 3_2 が半田付けされる回路基板8と、ノイズによる誤動作を防止するために、前記容器1および回路基板8の周囲を覆うシールドケース9およびシールドカバー10と、これらを収納する樹脂製のハウジング11とを備えている。

【0023】図6は、ケース6の平面図であり、図7は、図6の切断面線A-Aから見た断面図であり、図8は、図6の切断面線B-Bから見た断面図である。

【0024】開口部12を有する箱状のケース6の内壁には、二組の対電極 2_1 、 2_2 ； 3_1 、 3_2 をそれぞれ保持するための四つ保持部13が深さ方向に延びて突設されており、これら保持部13の間および保持部13とケース6の内壁との間の保持凹部14に、各電極 2_1 、 2_2 、 3_1 、 3_2 の両端部が嵌め込まれて保持される。また、ケース6の底面には、誘電性液体、例えばシリコンオイルを注入するための注入口15が形成されており、この注入口15は、後述のようにシリコンオイルを注入した後に、キャップシールによって密封される。

【0025】また、カバー7が装着されるケース6の内壁上端部には、開口部12の周縁に沿って突部16が形成されており、装着されるカバー6の凹部に嵌合して密封性を高めてシリコンオイルがケース6とカバー7との間から漏れ出るのを防止している。さらに、ケース6の長手方向の両側面の中央には、一对の支持腕17が突設されており、各支持腕17の先端部17aが、ハウジング11の後述の取付孔34に嵌まり込んで位置決めされて取り付けられるようになっている。

【0026】図9および図10は、対電極 2_1 、 2_2 ；3

1, 3₂を構成する各電極2₁, 2₂, 3₁, 3₂の両面をそれぞれ示す図であり、図11は、その側面図であり、各電極2₁, 2₂, 3₁, 3₂は、同一形状であるので、これらの図においては、電極2₁を代表的に示している。

【0027】電極2₁は、容器1内部における形状が上下対称となるものであり、大略矩形の電極部2_{1a}と、回路基板8に半田付けされる端子部2_{1b}とを有しており、電極部2_{1a}の中央には、シリコンオイルの流路となるスリット2_{1c}がケース6における深さ方向に沿って形成されており、また、ケース6の保持凹部14に嵌め込まれる両端部には、一方の面側に突出した突起2_{1d}が上下二か所にそれぞれ形成されており、この突起2_{1d}が形成された面とは反対側の面が、対向面となるようにケース6の保持凹部14に嵌め込んで取り付けられるものであり、これによって、電極の対向面の両端部が保持凹部14の保持面にキッチリと押圧されることになり、図12の部分拡大図に示されるように、対電極2₁, 2₂の互いに対向する対向面間の距離、すなわち、電極間の距離Dを精度よく設定できることになる。また、電極2₁の上下には、容器1の上下の内壁との間で流路を形成するための凹部2_{1e}が上下対称に形成されている。ケース6に配設された電極2₁, 2₂, 3₁, 3₂は、その端子部2_{1b}, 2_{2b}, 3_{1b}, 3_{2b}がカバー7の後述の挿通孔18を介して回路基板8に半田付けされる。

【0028】図13は、カバー7の平面図であり、図14は、図13の切断面線C-Cから見た断面図であり、図15は、図13の切断面線D-Dから見た断面図である。

【0029】樹脂製のカバー7は、ケース6内に配設された二組の対電極2₁, 2₂; 3₁, 3₂の各電極2₁, 2₂, 3₁, 3₂の端子部2_{1b}, 2_{2b}, 3_{1b}, 3_{2b}を引き出すための挿通孔18を有しており、ケース6に装着される側の周縁部には、ケース6の上述の突部16に嵌合する凹部19が形成されている。このカバー7の前記凹部19が形成されている面とは反対側の面は、傾斜面20となっており、ケース6に電極2₁, 2₂, 3₁, 3₂を配設してカバー7を装着した後の樹脂封止の際に、図3あるいは図4に示されるエポキシ樹脂等の封止樹脂45が円滑に外側に流れてケース6とカバー7との外周の境界部分を確実に封止するように構成している。

【0030】電極2₁, 2₂, 3₁, 3₂の各端子部2_{1b}, 2_{2b}, 3_{1b}, 3_{2b}が半田付けされるとともに、シールドケース9の後述の引き出し部26, 27が半田付けされる回路基板8は、上述の図5に示されるように前記端子部2_{1b}, 2_{2b}, 3_{1b}, 3_{2b}およびシールドケース9の引き出し部26, 27が挿通する挿通孔21を有している。

【0031】図16および図17は、シールドケース9の斜視図である。ケース6およびカバー7からなる容器

1および回路基板8が収納されるシールドケース9は、ケース6の支持腕17に対応する切欠部22を有するとともに、図3あるいは図4に示されるウレタン樹脂等の充填樹脂46が外側に円滑に流れるように開口23を側面に有している。さらに、底面側には、ケース6のシリコンオイル注入用の注入口15に対応する開口24が、二つ設けられており、ケース6の収納方向が逆の場合であっても、ケース6の注入口15がシールドケース9外に臨むように構成されており、さらに、四力所の隅部には、ハウジング11の後述の突起33が挿通する挿通孔25が形成されている。このシールドケース9には、回路基板8のみに半田付けされる引き出し部26と、回路基板8およびシールドカバー10に半田付けされる引き出し部27が形成されている。

【0032】シールドカバー10には、図5に示されるように、シールドケース9の二つの引き出し部27が挿通固定されて半田付けされる挿通孔28が形成されている。

【0033】図18は、ハウジング11の平面図であり、図19は、図18の切断面線E-Eから見た断面図であり、図20は、図18の切断面線F-Fから見た断面図である。

【0034】ハウジング11は、その左右方向(図19の左右方向)の両側に、当該傾斜センサ5を、農機具等の適宜箇所に設置するための取付部29を有するとともに、一方の取付部29には、リード線30を引き出すための切欠部31が形成されており、図5に示されるように、この切欠部31にクランプ32によってリード線30が固定されるようになっている。また、ハウジング11の収納部の底面の四力所の隅部には、シールドケース9の挿通孔25を介してケース6の底面を保持する突起33が形成されており、この突起33の端面は平行となっており、収納されたケース6を平行に保持するようになっている。さらに、ハウジング11の側面には、ケース6の支持腕17の先端17aが嵌め込んで位置決めされる取付孔34が形成されている。

【0035】次に、以上の構成を有する傾斜センサ5の組み立て手順を上述の図5に基づいて説明する。

【0036】まず、ケース6に電極2₁, 2₂, 3₁, 3₂を取り付けて二組の対電極2₁, 2₂; 3₁, 3₂を構成し、カバー7を装着してエポキシ樹脂等で封止し、ケース6の注入口15からシリコンオイルを、図3あるいは図4の仮想線で示されるように、容器の容積のほぼ1/2注入し、キャップシールで注入口15を密封し、電極2₁, 2₂, 3₁, 3₂の端子部2_{1b}, 2_{2b}, 3_{1b}, 3_{2b}を回路基板8に半田付けし、さらに、リード線30を回路基板8に半田付けた後に、シールドケース9内に収納してシールドケース9の引き出し部26, 27を回路基板8に半田付けする。

【0037】次に、ハウジング11内に収納し、ウレタ

ン樹脂等を充填し、シールドカバー 10 をシールドケース 9 に取り付けて引き出し部 27 を半田付けして再びウレタン樹脂等を充填することにより、傾斜センサ 5 を得ることができる。

【0038】この実施の形態の傾斜センサ 5 は、例えば、トラクタなどの農機具に搭載されて左右方向の傾斜を検出するものであり、ハウジング 11 の二つの取付部 29 が、前記左右方向に沿うように設置されるものである。

【0039】図 21 は、この実施の形態の傾斜センサ 5 の回路構成を示すブロック図であり、図 22 は、動作説明に供する信号波形図であり、同図 (A) は、発振回路出力、同図 (B), (C) は、対電極 $2_1, 2_2; 3_1, 3_2$ の各組にそれぞれ対応する微分回路出力、同図 (D) は、差動増幅回路出力、同図 (E) は、半波整流回路出力、同図 (F) は、平滑回路出力である。

【0040】この実施の形態の傾斜センサ 5 は、電源回路 35 と、図 22 (A) に示される発振出力を与える発振回路 36 と、上述の二組の対電極 $2_1, 2_2; 3_1, 3_2$ と、各対電極の出力をそれぞれ微分する微分回路 37 と、例えば図 22 (B), (C) に示される微分回路 37 の出力を差動増幅する差動増幅回路 38 と、図 22 (D) に示される差動増幅回路 38 の出力を半波整流する半波整流回路 39 と、図 22 (E) に示される半波整流回路 39 の出力を平滑化する平滑回路 40 と、図 22 (F) に示される平滑回路 40 の出力に基づいて、傾斜角度が 15 度以上あるいは 17 度以上であるか否かを判定するとともに、前記 15 度以上あるいは 17 度以上であるときに、負荷開閉回路 41 を制御してパルス発生回路 42 のパルスをブザ等の負荷に与える判定回路 43 とを備えており、この実施の形態では、傾斜角度が 15 度以上になると、例えば、断続した警報音を発生して注意を促し、傾斜角度が 17 度以上になると、例えば、連続した警報音を発生してユーザーに警告を発するものである。

【0041】図 23 は、この傾斜センサ 5 における傾斜角度と平滑回路 40 の出力との関係を示す特性図であり、左右方向の傾斜角度に応じてリニアな検出出力が得られ、傾斜角度 15 度が判定回路 43 における第 1 の判定レベル V_1 とされ、傾斜角度 17 度が第 2 の判定レベル V_2 とされる。

【0042】容器 1 内部における上下対称な矩形の電極 $2_1, 2_2, 3_1, 3_2$ を有し、以上のように構成された傾斜センサ 5 は、図 24 に示されるように天面 44 を上にした状態で農機具に設置しても、あるいは、図 25 に示されるように、その上下方向を逆にして天面 44 を下にした状態で農機具に設置しても傾斜角度を検出することが可能となり、取付方向の自由度が向上することになる。

【0043】上述の実施の形態では、各電極 $2_1, 2_2,$

$3_1, 3_2$ の電極部は、矩形状に形成されたけれども、矩形状に限らず、上下対称な他の形状を用いてもよい。

【0044】上述の実施の形態では、農機具の傾斜の検出に適用して説明したけれども、本発明は農機具に限るものではなく、他の建設機械等の傾斜センサとして用いてもよいのは勿論である。上述の実施の形態では、二組の対電極の差動をとって傾斜を検出したけれども、本発明の他の実施の形態として、差動をとることなく個別に傾斜を検出してもよい。

【0045】上述の実施の形態では、各電極 $2_1, 2_2, 3_1, 3_2$ には、スリット $2_{1c}, 2_{2c}, 3_{1c}, 3_{2c}$ および突起 $2_{1d}, 2_{2d}, 3_{1d}, 3_{2d}$ が形成されたけれども、本発明の他の実施の形態として、図 26, 27 に示されるように、スリットおよび突起を省略してもよい。

【0046】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、対電極間の静電容量に基づいて傾斜を検出するに際して、対電極を構成する各電極を、容器の上下を逆転させて配置しても傾斜を検出できる形状、例えば容器内部における形状を上下対称な形状としているので、容器の上下を反転させて取り付けても傾斜を検出できることになり、傾斜センサの取り付けの自由度が向上する。

【0047】また、対電極を構成する各電極は、傾斜を検出すべき方向に直交するように配設され、液体の流路となるスリットを有する構成としているので、傾斜したときには、液体が前記スリットを介して流動する一方、当該傾斜センサが搭載された農機具等における振動などによる液体の不所望な流動が、前記スリットによって抑制されて誤動作を防止できることになる。

【0048】さらに、容器および電極が接続された回路基板は、その周囲がシールド部材で覆われてハウジング内に収納されるので、ノイズによる誤動作を防止することができる。

【0049】また、容器を構成するケースと、このケースの開開口を覆うカバーとは、突部と凹部とが嵌合する構造であるので、容器内に封入される液体の密封性が高まることになり、また、ケースの内壁に形成された保持凹部に嵌め込まれて保持される各電極の一方の面には、突起が形成されているので、各電極を保持凹部にキッチリと嵌め込むことができ、各電極の他方の面である対向面間の距離を精度よく設定できることになる。

【0050】さらに、各組の対電極間の静電容量に基づく差動出力によって傾斜を検出するので、個別に検出する場合に比べて構成が簡素化されるとともに、検出した傾斜角度に応じて少なくとも二段階の報知出力を与えるので、傾斜角度に応じて、例えば注意、警告といった適切な報知を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の傾斜センサの検出原理を説明するため

の構成図である。

【図 2】本発明の一つの実施の形態に係る傾斜センサの斜視図である。

【図 3】図 2 の縦断正面図である。

【図 4】図 2 の縦断側面図である。

【図 5】図 2 の分解斜視図である。

【図 6】図 5 のケースの平面図である。

【図 7】図 6 の断面図である。

【図 8】図 6 の断面図である。

【図 9】図 5 の電極の表面図である。

【図 10】図 5 の電極の裏面図である。

【図 11】図 9 の側面図である。

【図 12】電極の取付状態を示す部分拡大図である。

【図 13】図 5 のカバーの平面図である。

【図 14】図 13 の断面図である。

【図 15】図 13 の断面図である。

【図 16】図 5 のシールドケースの斜視図である。

【図 17】図 5 のシールドケースの斜視図である。

【図 18】図 5 のハウジングの平面図である。

【図 19】図 18 の断面図である。

【図 20】図 18 の断面図である。

【図 21】回路構成を示すブロック図である。

【図 22】動作説明に供する波形図である。

【図 23】傾斜角度と検出出力との関係を示す特性図である。

【図 24】傾斜センサの取付状態を示す図である。

【図 25】傾斜センサの他の取付状態を示す図である。

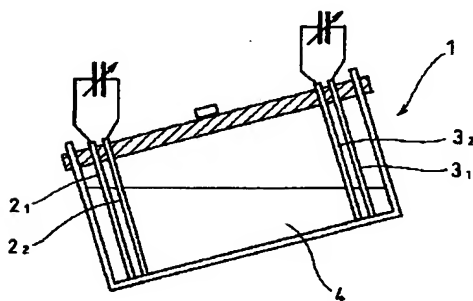
【図 26】他の実施の形態の電極の表面図である。

【図 27】図 26 の電極の裏面図である。

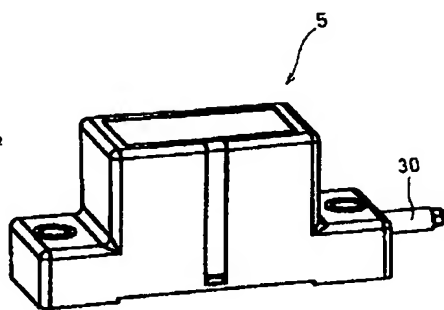
【符号の説明】

10	1	容器
	2 ₁ , 2 ₂ ; 3 ₁ , 3 ₂	対電極
	6	ケース
	7	カバー
	8	回路基板
	9	シールドケース
	10	シールドカバー
	11	ハウジング
	14	保持凹部
	16	突部
20	19	凹部

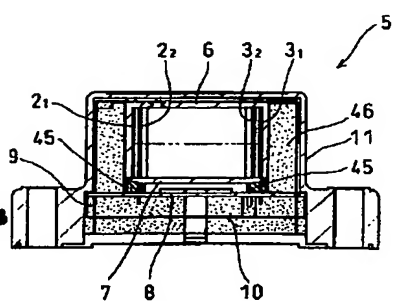
【図 1】



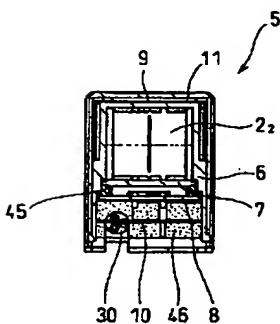
【図 2】



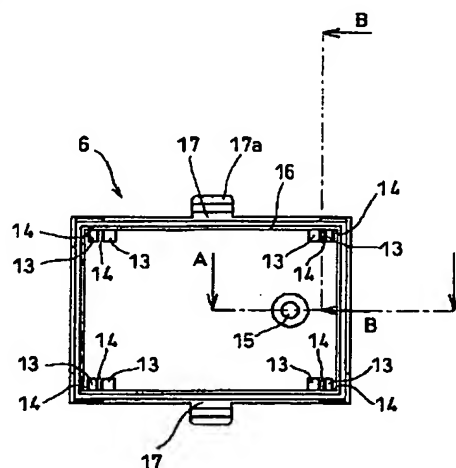
【図 3】



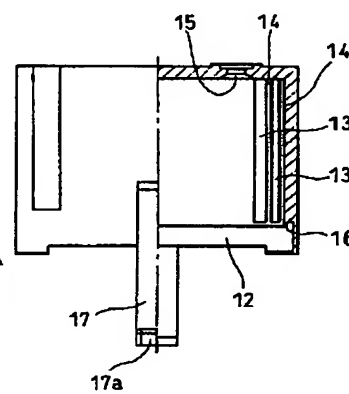
【図 4】



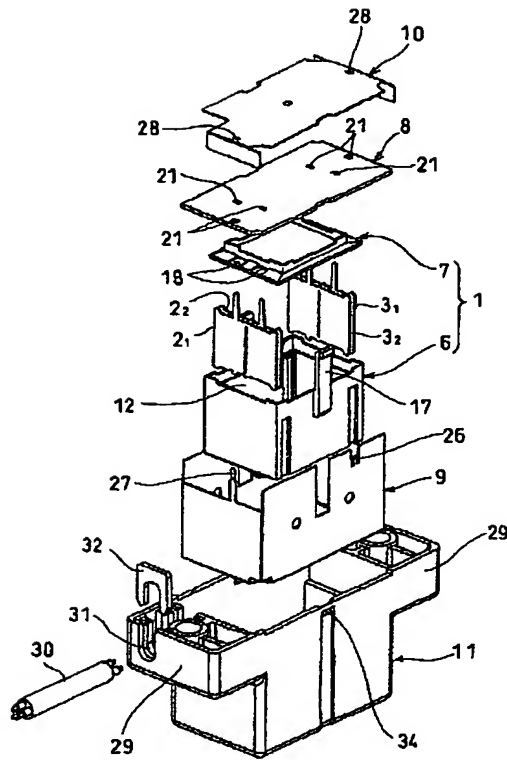
【図 6】



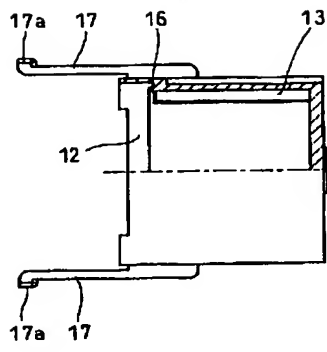
【図 7】



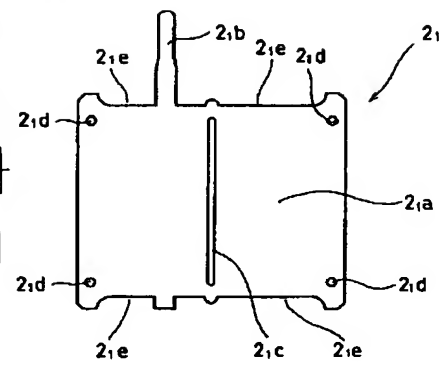
【図5】



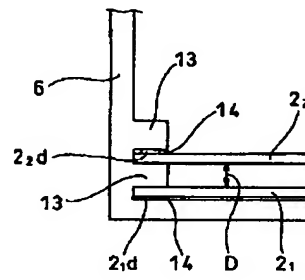
【図8】



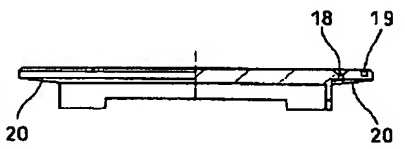
【図9】



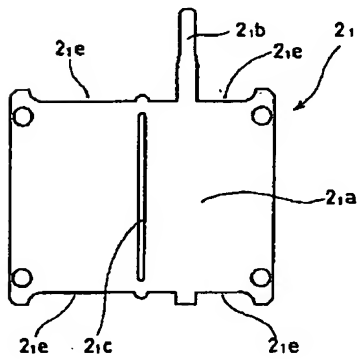
【図12】



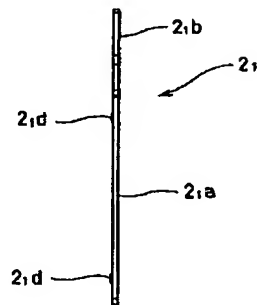
【図14】



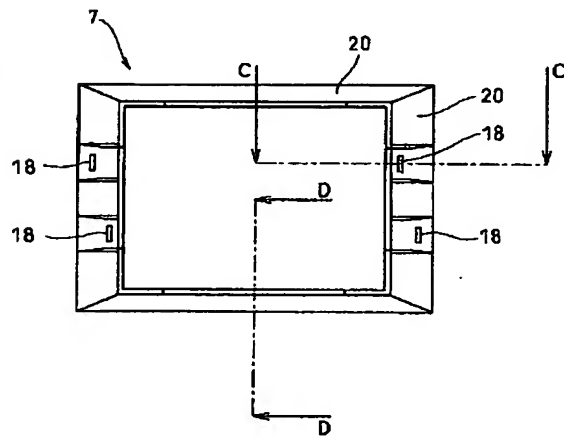
【図10】



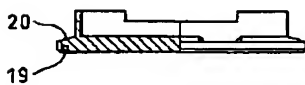
【図11】



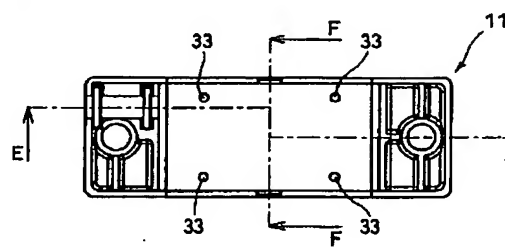
【図13】



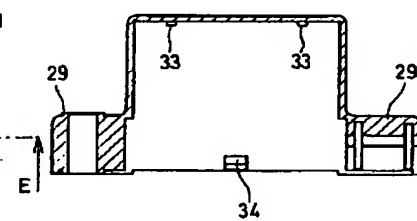
【図15】



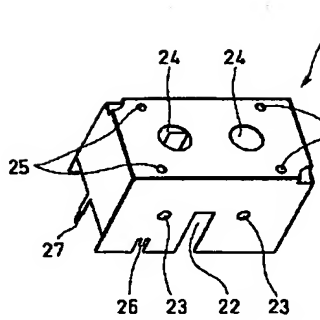
【図18】



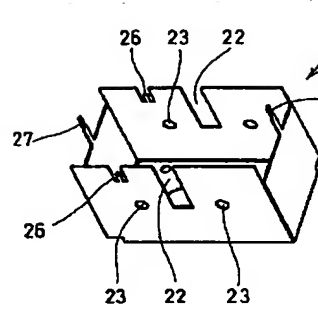
【図19】



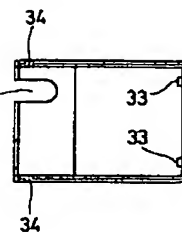
【図 16】



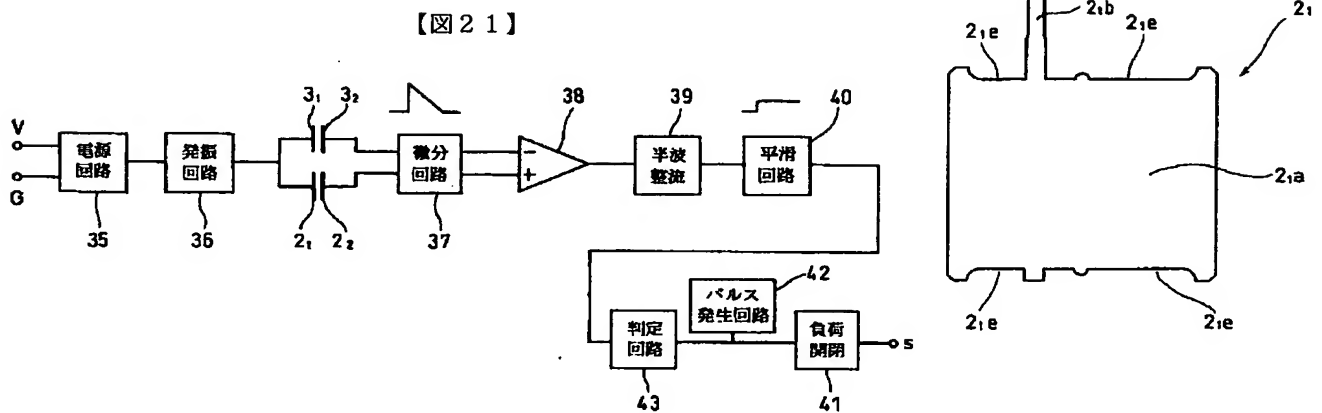
【図 17】



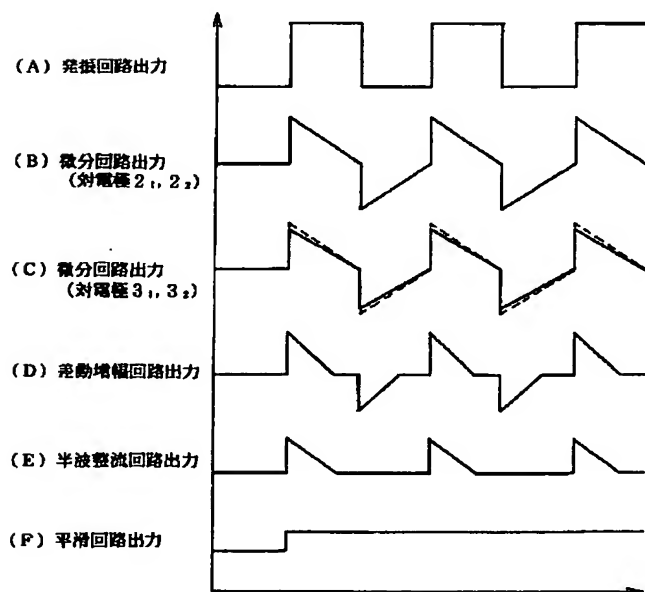
【図 20】



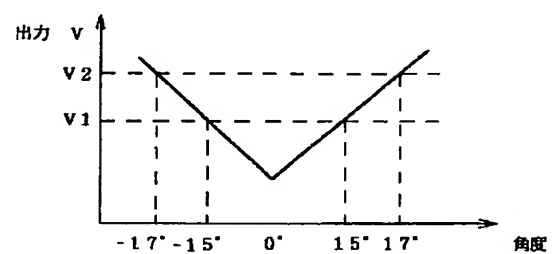
【図 26】



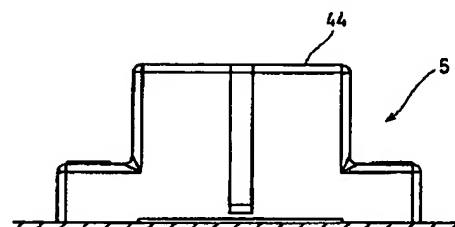
【図 22】



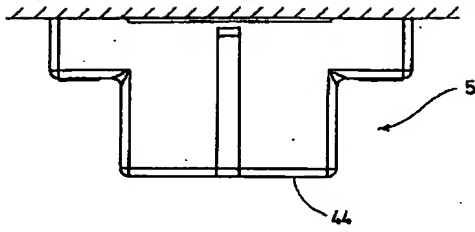
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【図 27】

